

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-184037

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/13
G02F 1/133
G02F 1/141
G09G 3/20

(21)Application number : 2000-338231

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.2000

(72)Inventor : KIM YOUNG-SUN

(30)Priority

Priority number : 1999 9949104

Priority date : 06.11.1999

Priority country : KR

2000 200065046

02.11.2000

KR

(54) DISPLAY DEVICE AND METHOD USING SINGLE LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device and method using a single liquid crystal display panel.

SOLUTION: Also in the case of displaying using a single light transmissive LCD panel or a reflective FLC panel, a picture is improved in brightness compared with that by a conventional technique and can be displayed in color of clearer hue by compensating for deterioration in saturation associated with enhanced brightness due to achromatic color, using four-color conversion algorithm.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2004-19654 of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.09.2004

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

√3

【請求項1】 単一パネルの液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法において、

(a) イメージプロセッシング装置における合成時カラービデオ信号を形成する別のスペクトルを有する複数のカラーデータ信号を受信する段階と、

(b) 前記カラーデータ信号のそれぞれのベクトル値を求める段階と、

(c) 前記それぞれのベクトル値のうち初期最小値を求める段階と、

(d) 前記それぞれのベクトル値のうち初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定する段階と、

(e) 前記カラーデータ信号のベクトル値に前記カラーデータ信号を合せた値でそれぞれのカラーデータ信号の補償値を決定する段階と、

(f) 前記それぞれのカラーデータ信号の補償値から前記第1演算値を各々減算してカラー成分を決定し、カラーデータ及び無彩色によってディスプレイされるイメージを決定する段階とを含むことを特徴とする単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項2】 前記カラーデータ信号は赤色信号、青色(B)信号及び緑色(G)信号よりなることを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項3】 前記段階(f)で決定されたカラー成分を単一の液晶ディスプレイパネルを通じてスクリーンにイメージ透写させる段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項4】 前記段階(f)で決定されたカラー成分を単一の強誘電性液晶ディスプレイパネルを通じてスクリーンにイメージを透写させる段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項5】 前記それぞれのカラーデータ信号のうちの輝度値を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項6】 それぞれのカラーデータ信号の二乗の和の二乗根分の1つのカラー信号の商と前記輝度値とスケール定数とを掛けて補償値を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項5に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項7】 前記スケール定数はイメージプロセッシング装置の特性に応じて決定することを特徴とする請求項6に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項8】 前記スケール定数は1乃至

【数1】

の範囲内の値と決定することを特徴とする請求項6に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項9】 前記それぞれのカラーデータ信号のうちの最小値を計算して輝度値を決定することを特徴とする請求項5に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項10】 前記それぞれのカラーデータ信号の平均値を計算して輝度値を決定することを特徴とする請求項5に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項11】 前記カラーデータ信号はR信号、B信号及びG信号よりなることを特徴とする請求項3に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項12】 それぞれのカラーデータ信号の二乗の和の二乗根分の1つのカラー信号の商と前記輝度値とスケール定数とを掛けて補償値を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項4に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項13】 前記複数のカラーデータ信号は単一のデジタル信号で時間軸に分割されることを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項14】 スクリーンにイメージを透写させる光学エンジンによって用いられるデジタル信号において時間軸に分割される無彩色を含むカラー成分を出力させる段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項15】 前記光学エンジンは少なくとも1つの液晶ディスプレイパネルまたは強誘電性液晶ディスプレイパネルを含むことを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項16】 単一パネルの液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置において、

R、G、B信号を受信し、合成時カラービデオ信号を形成するR/G/B信号を同期化して発生させるための信号処理部と、

垂直及び水平同期信号を受信してカラススイッチを制御するカラススイッチング制御信号を発生させるためのタイミング制御部と、

前記R/G/B信号を入力し、Ro/Go/Bo/W信号に変換させるための規格変換部と、

前記規格変換部から出力される前記Ro/Go/Bo/W信号を有するイメージを透写させるための光学エンジンを含むことを特徴とする単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項17】 前記規格変換部はそれぞれのR、G、B信号のうち輝度値を決定し、それぞれのR、G、B信号に対するベクトル値を決定し、それぞれのR、G、Bベクトル値のうち初期最小値を決定し、前記それぞれのベクトル値に対する前記初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定し、前記それぞれのベクトル値にR、G、B信号を各々足してR、G、B信号それぞれの補償値を決定し、前記それぞれのR、G、B信号の補償値に前記第1演算値を減算して出力カラー成分を決定することを特徴とする請求項16に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項18】 前記光学エンジンはR/G/B/W信号のデータに相応して入射光を透過させる単一の液晶ディスプレイパネルを含むことを特徴とする請求項16に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項19】 前記規格変換部はそれぞれのR、G、B信号のうち輝度値を決定し、それぞれのR、G、B信号に対するベクトル値を決定し、それぞれのR、G、Bベクトル値のうち初期最小値を決定し、前記それぞれのベクトル値に対する前記初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定し、前記それぞれのベクトル値にR、G、B信号を各々足してR、G、B信号のそれぞれの補償値を決定し、前記それぞれのR、G、B信号の補償値に前記第1演算値を減算して出力カラー成分を決定することを特徴とする請求項18に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項20】 前記光学エンジンはデータラインに入力されるデータ値に相応して入射光を反射させることによって、イメージをディスプレイさせる単一の強誘電性液晶ディスプレイパネルを含むことを特徴とする請求項12に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項21】 前記規格変換部はそれぞれのR、G、B信号のうち輝度値を決定し、それぞれのR、G、B信号に対するベクトル値を決定し、それぞれのR、G、Bベクトル値のうち初期最小値を決定し、前記それぞれのベクトル値に対する前記初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定し、前記それぞれのベクトル値にR、G、B信号を各々足してR、G、B信号のそれぞれの補償値を決定し、前記それぞれのR、G、B信号の補償値に前記第1演算値を減算して出力カラー成分を決定することを特徴とする請求項20に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項22】 前記光学エンジンは、光を生成させる光源及び前記光源から放射される光を反射させる反射ミラーと、前記光源から放射される光を平行光または集束光として調整する視準レンズと、前記視準レンズから出力される光を受信して前記タイミ

ング制御部から受信されたカラースイッチング制御信号に応じて1バーチカル周期の間に所定の間隔に順次にR、G、B、W光信号をスイッチングして出力させるカラースイッチング手段と、

前記カラースイッチング手段から入力される光を前記規格変換部によって印加されるR/G/B/Wデータ信号に応じて反射させてイメージを形成する強誘電性液晶ディスプレイパネルを含むことを特徴とする請求項16に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項23】 前記規格変換部はそれぞれのR、G、B信号のうち輝度値を決定し、それぞれのR、G、B信号に対するベクトル値を決定し、それぞれのR、G、Bベクトル値のうち初期最小値を決定し、前記それぞれのベクトル値に対する前記初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定し、前記それぞれのベクトル値にR、G、B信号を各々足してR、G、B信号のそれぞれの補償値を決定し、前記それぞれのR、G、B信号の補償値に前記第1演算値を減算して出力カラー成分を決定することを特徴とする請求項22に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項24】 前記光学エンジンは、光を生成させる光源及び前記光源から放射される光を反射させる反射ミラーと、前記光源から放射される光を平行光または集束光として調整する視準レンズと、前記視準レンズから出力される光を受信して前記タイミング制御部から受信されたカラースイッチング制御信号に応じて1バーチカル周期の間に所定の間隔に順次にR、G、B、W光信号をスイッチングして出力させるカラースイッチング手段と、前記カラースイッチング手段から入力される光を前記規格変換部によって印加されるR/G/B/Wデータ信号に応じて透過させてイメージを形成する強誘電性液晶ディスプレイパネルを含むことを特徴とする請求項16に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項25】 スクリーンにイメージをディスプレイさせるために光学エンジンに送られる単一のデジタル信号において前記規格変換部によって時間的に分割されたR/G/B/W信号に変換されることを特徴とする請求項16に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項26】 単一パネルの液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法において、

- (a) イメージプロセッシング装置でR、G、B信号を受信する段階と、
- (b) 前記R、G、B信号のうち輝度値を決定する段階と、
- (c) 前記R、G、B信号のそれぞれのベクトル値を決定する段階と、

(d) 前記それぞれのベクトル値のうち初期最小値を求める段階と、

(e) 前記それぞれのベクトル値のうち初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定する段階と、

(f) 前記それぞれのR、G、B信号のベクトル値に前記R、G、B信号を合せた値としてそれぞれのカラー信号の補償値を決定する段階と、

(g) 前記それぞれのカラー信号の補償値から前記第1演算値を各々減算してカラー成分を決定し、カラーデータ及び無彩色に応じてディスプレイされるイメージを決定する段階とを含むことを特徴とする単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項27】 前記出力カラー成分は無彩色信号を有し、スクリーンに映像をディスプレイするために単一の液晶ディスプレイパネルを通じて伝送する段階をさらに含むことを特徴とする請求項26に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項28】 前記それぞれのR、G、B信号の二乗の和の二乗根分の1つのカラー信号の商と前記輝度値とスケール定数とを掛けて補償値を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項27に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項29】 前記スケール定数はイメージプロセッシング装置の特性に応じて決定することを特徴とする請求項28に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項30】 前記スケール定数は1乃至【数2】

$$\sqrt{3}$$

の範囲内の値と決定することを特徴とする請求項29に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項31】 前記R、G、Bそれぞれの信号のうち最小値を計算して輝度値を決定することを特徴とする請求項30に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項32】 前記R、G、Bそれぞれの信号の平均値を計算して輝度値を決定することを特徴とする請求項31に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項33】 前記出力カラー成分をスクリーンに映像を透写するために単一の強誘電性液晶パネルを通じて伝送する段階をさらに含むことを特徴とする請求項26に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項34】 それぞれのR、G、B信号の二乗の和の二乗根分の1つのカラー信号の商と前記輝度値とスケール定数とを掛けて補償値を決定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項35に記載の単一の液晶ディスプレイ

パネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項35】 前記スケール定数はイメージプロセッシング装置の特性に応じて決定することを特徴とする請求項1に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項36】 前記スケール定数は1乃至【数3】

$$\sqrt{3}$$

の範囲内の値と決定することを特徴とする請求項34に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項37】 前記それぞれのR、G、Bの信号のうち最小値を計算して輝度値を決定することを特徴とする請求項35に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項38】 前記それぞれのR、G、B信号の平均値を計算して輝度値を決定することを特徴とする請求項35に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法。

【請求項39】 単一パネルの液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置において、

1バーチカル周期に相当するR/G/B信号を入力し、ディスプレイパネルを制御する制御信号及び所定の演算アルゴリズムによって色度の損失を補償したRo/Go/Bo/W信号を1バーチカル周期別に発生させるための規格変換部と、

前記規格変換部から出力される前記Ro/Go/Bo/W信号に相応して前記制御信号によって4カラーの信号をスクリーンに順次に出力させるための光学エンジンを含むことを特徴とする単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項40】 前記光学エンジンは、光を生成して透写させる光源と、前記光源から透写される光を平行光または集束光に変換させる標準レンズと、

前記標準レンズから入射される光を入力し、前記1バーチカル周期の間に順次にR/G/B信号を各々スイッチングして出力させるカラススイッチング手段と、

前記カラススイッチング手段から出力される光を入射し、マトリックスで構成された各セルのデータラインに印加される前記Ro/Go/Bo/W信号に相応して前記制御信号によって入射光を透過させ映像を表現する液晶ディスプレイパネルと、

前記液晶ディスプレイパネルを透過した光をスクリーンに向かわせて拡大透写させる透写レンズとを含むことを特徴とする請求項39に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項41】 前記光学エンジンは、光を生成して透写させる光源と、

前記光源から透写される光を平行光または集束光に変換させる視準レンズと、

前記視準レンズから入射される光を入力し、前記1バーチカル周期間に順次にR/G/B/W信号を各々スイッチングして出力させるカラースイッチング手段と、

前記カラースイッチング手段から入射される光を偏光によって透過または反射させて入射光の進行経路を変換させる偏光ビームスプリッタと、

前記偏光ビームスプリッタの透過または反射される光路上に配置され、マトリックスで構成された各セルのデータラインに印加される前記Ro/G/Bo/W信号に相応して前記制御信号によって入射光を前記偏光ビームスプリッタに反射させて映像を表現する強誘電性液晶パネルと、前記強誘電性液晶パネルから反射されて前記偏光ビームスプリッタを結る光をスクリーンに向かって拡大透写させる透写レンズとを含むことを特徴とする請求項39に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項42】 前記所定の演算アルゴリズムは、

(a) 入力信号(Ri, Gi, Bi信号)のうち最小値に該当する値(IncY)を求める段階と、

(b) 前記入力信号においてRi, Gi, Biの単位ベクトル成分を演算し、この値に前記IncYに所定のスケール値(se1)をかけた値を各々かけてvector_R, vector_G, vector_B値を演算する段階と、

(c) 前記vector_R, vector_G, vector_B値のうち最小値を無彩色(W)の大きさ値と決定する段階と、

(d) 前記入力信号Ri, Gi, Biのそれぞれにvector_R, vector_G, vector_B値を足し、この値に各々前記無彩色(W)を減算してRo/G/Bo/W信号を生成させる段階を含むことを特徴とする請求項39に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項43】 前記所定のスケール値(se1)は

【数4】

$$1 \leq se1 \leq \sqrt{3}$$

の範囲で設定することを特徴とする請求項42に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項44】 前記所定の演算アルゴリズムは、

(a') 入力信号Ri, Gi, Biの平均値に該当する値(IncY')を求める段階と、

(b') 前記入力信号でRi, Gi, Biの単位ベクトル成分を演算し、この値に前記IncY'及び所定のスケール値をかけた値を各々かけてvector_R, vector_G, vector_B値を演算する段階と、

(c') 前記vector_R, vector_G, vector_B値のうち最小値を無彩色信号の大きさ値と決定する段階と、

(d') 前記入力信号Ri, Gi, Biの各々にvector_R, vector_G, vector_B値を足し、この値に各々前記無彩色信号

を減算してRo/G/Bo/W信号を生成させる段階とを含むことを特徴とする請求項39に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項45】 前記所定のスケール値は

【数5】

$$1 \leq se1 \leq \sqrt{3}$$

の範囲で設定することを特徴とする請求項44に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項46】 前記カラースイッチング手段は前記R/G/B/W信号を各々1バーチカル区間の間に均等にスイッチングして出力させるように動作する特徴とする請求項40に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【請求項47】 前記カラースイッチング手段は前記R/G/B/W信号を各々1バーチカル区間の間に均等にスイッチングして出力させるように動作することを特徴とする請求項41に記載の単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディスプレイ装置及び方法に係り、特に単一の液晶素子を用いて輝度の減少量を最小化させるための単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル方式で駆動されるディスプレイ装置ではプラズマディスプレイパネル(PDP: Plasma Display Panel)、液晶ディスプレイパネル(LCD/パネル:Liquid Crystal Display Panel)及び強誘電性液晶パネル(FLCパネル:Ferro electric Liquid Crystal Panel)などがある。

【0003】FLCパネルはシリコン基板に形成された光学的平面ミラーとガラスとの間に強誘電性液晶を注入する構造からなり、既存の製品に比べて視野角が広く、応答速度が速い。

【0004】図1に示されたように、本発明に関連した技術による単一のLCDパネルを用いたディスプレイ装置は信号処理部、タイミング制御部、光学エンジン及びスクリーンで構成される。

【0005】ここで、光学エンジンはカラースイッチ、FLCパネルを含んで光学系の光源、視準レンズ、偏光ビームスプリッタ、透写レンズ等で構成される。

【0006】信号処理部はR、G、B信号を入力し、オフセット制御、コントラスト及び輝度を調整し、ガンマ補正などの信号処理を行った後にLCDパネルにディスプレイさせるためのR/G/Bデータをフィールド単位で垂直同期信号に合せて発生させる。

【0007】タイミング制御部は垂直同期信号及び水平同期信号を入力し、カラースイッチを制御するスイッチ

ング制御信号を発生させる。

【0008】光学エンジンでは光源によって発生された光をカラースイッチによって順次にR、G、B光を透過させ、透過されたR、G、B光をLCDパネルでR/G/Bデータに相応して透過/反射させた後、光学系を通じてスクリーンに出力する。

【0009】従来の技術による単一のLCDパネルに色を表すには信号の1バーチカル(vertical)周期の間にR/G/Bを1/3バーチカル周期ずつ時分割して表示した。これを図式化して最大輝度を計算すれば、図2に示されたように、R/G/Bで光量が各々1/3であり、出力時間も1/3であるため最大輝度は光量と時間とをかけた値の和の1/3となる。

【0010】即ち、R/G/Bを別に表示する3枚のLCDパネルを用いた場合より最大輝度が1/3水準しかならないため、輝度減少によって画面が暗くなる問題点があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする技術的課題は、前記問題点を解決するために単一のLCDパネルを使用しても輝度の減少量を3枚のLCDパネルを採用した場合に比べて1/2水準に向上させるための単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置及び方法を提供することである。

【0012】本発明が解決しようとする他の技術的課題は、輝度を改善するためにR/G/B信号をR/G/B/W信号に変換させるアルゴリズムを提供することである。

【0013】本発明が解決しようとするさらに他の技術的課題は、プロジェクション素子に送られるイメージに無彩色を追加して輝度を向上させるディスプレイ装置及び方法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記技術的課題を達成するために本発明に係る単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置は、単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置において、1バーチカル周期に相応するRi/Gi/Bi信号を入力し、ディスプレイパネルを制御する制御信号及び所定の演算アルゴリズムによって色の損失を補償したRo/Go/Bo/W信号を1バーチカル周期別に発生させるための規格変換部及び前記規格変換部から出力される前記Ro/Go/Bo/W信号に相応して前記制御信号によって4カラーの信号をスクリーンに順次に出力させるための光学エンジンを含むことを特徴とする。

【0015】前記他の技術的課題を達成するために本発明に係る単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法は、単一パネルの液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ方法において、(a) イメージプロセッシング装置で合成される時カラービデオ信号を形成する

別のスペクトルを有する複数のカラーデータ信号を受信する段階、(b) 前記カラーデータ信号のそれぞれのベクトル値を求める段階、(c) 前記それぞれのベクトル値のうち初期最小値を求める段階、(d) 前記それぞれのベクトル値のうち初期最小値を無彩色信号の第1演算値と決定する段階、(e) 前記カラーデータ信号のベクトル値に前記カラーデータ信号を合せた値としてそれぞれのカラーデータ信号の補償値を決定する段階、(f) 前記それぞれのカラーデータ信号の補償値から前記第1演算値を各々減算してカラー成分を決定し、カラーデータ及び無彩色によってディスプレイされるイメージを決定する段階を含むことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づいて本発明を詳しく説明する。

【0017】図3に示されたように、本発明に係る単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置は信号処理部301、タイミング制御部302、規格変換部303、光学エンジン304及びスクリーン305を具備する。光学エンジン304は単一の液晶パネルのディスプレイ手段で構成されている。

【0018】細部的に第1実施例に係る光学エンジン304は、図4に示されたように、光源501、視準レンズ502、カラースイッチング手段503、液晶ディスプレイパネル(LCDパネル)504及び透写レンズ505で構成されている。

【0019】そして、第2実施例に係る光学エンジン304は、図6に示されたように、光源601、視準レンズ602、カラースイッチング手段603、偏光ビームスプリット604、強誘電性液晶パネル605及び透写レンズ605で構成されている。

【0020】信号処理部301はR、G、B信号を入力し、オフセット制御、コントラスト及び輝度を調整し、ガンマ補正などの信号処理を実行した後、3カラーシケンスディスプレイシステムに該当するRi/Gi/Bi信号を出力させる。

【0021】タイミング制御部302は垂直同期信号及び水平同期信号を入力し、カラースイッチング手段を制御するスイッチング制御信号を発生させる。

【0022】規格変換部303は入力信号Ri/Gi/Biを4カラーシケンス変換アルゴリズムによってRo/Go/Bo/Wに変換させる。

【0023】図4に示されたように、Ro/Go/Bo/W 4カラーシケンスアルゴリズムによる画像ディスプレイ方法による最大輝度(Ymax1)はRo、Go、Bo、Wのそれぞれの光量と時間とをかけた値の和なので、式(1)のように計算される。

【0024】

$$Y_{max1} = (1/3 \times 1/4) + (1/3 \times 1/4) + (1/3 \times 1/4) + (1 \times 1/4)$$

$$= 1/2$$

これに比べて図2に示された従来の技術によるR/G/B 3カラシーケンスアルゴリズムによる画像ディスプレイ方法による最大輝度(Ymax2)はR、G、Bのそれぞれの光量

$$Y_{max2} = (1/3 \times 1/3) + (1/3 \times 1/3) + (1/3 \times 1/3)$$

$$= 1/3$$

従って、本発明に係るRo/Go/Bo/W 4カラシーケンスアルゴリズムによる画像ディスプレイ方法による最大輝度(Ymax1)は従来の技術によるR/G/B 3カラシーケンスディスプレイシステムによるディスプレイ方法における最大輝度(Ymax2)より50%向上されることが分かる。

【0026】しかし、入力されるRi/Gi/Bi信号を変化せず、単に無彩色(W)のみを追加させるのは輝度は向上されず、色相が無彩色側に遷移されてカラーの彩度が劣る。

【0027】そうすると、規格変換部303で実行されるRo/Go/Bo/W 4カラシーケンス変換アルゴリズムによって無彩色Wの追加によって無彩色ベクトル方向への遷移を防止する過程に対して図7のフローチャートに基

(1)と時間とをかけた値の和なので、式(2)のように計算される。

$$【0025】$$

$$(2)$$

づいて説明する。

【0028】Bi、Gi、Bi入力信号が入力されると(段階701)、輝度の増加分を決定するためのIncY値を式(3)または式(4)によって決定する(段階702)。

$$【0029】$$

$$IncY = \min(Ri, Gi, Bi) \quad (3)$$

$$IncY = \max(Ri, Gi, Bi) \quad (4)$$

即ち、IncY値はRi、Gi、Bi値のうち最小値を選択するか、または平均値として決定する。

【0030】次に、vector_R、G、B値を式(5)、(6)、(7)のように演算する(段階703)。

$$【0031】$$

$$【数6】$$

$$\text{vector_R} = \text{IncY} * \text{sel} * (Ri / \sqrt{Ri^2 + Gi^2 + Bi^2}) \quad (5)$$

$$【0032】$$

$$【数7】$$

$$\text{vector_G} = \text{IncY} * \text{sel} * (Gi / \sqrt{Ri^2 + Gi^2 + Bi^2}) \quad (6)$$

$$【0033】$$

$$【数8】$$

$$\text{vector_B} = \text{IncY} * \text{sel} * (Bi / \sqrt{Ri^2 + Gi^2 + Bi^2}) \quad (7)$$

ここで、selはスケール定数であって、システムの条件によって実験的に求められ、大きすぎると表現できない場合が発生し、小さすぎると輝度の補償量が少ないので輝度向上を期待できなくなる。従って、selは

$$【0034】$$

$$【数9】$$

$$1 \leq \text{sel} \leq \sqrt{3}$$

の範囲内で適正に決定するのが効率的である。

【0035】次いで、4カラシーケンスディスプレイ

$$Rv = Ri + \text{vector_R} \quad (8)$$

$$Gv = Gi + \text{vector_G} \quad (9)$$

$$Bv = Bi + \text{vector_B} \quad (10)$$

それから、最終的に式(11)、(12)、(13)によって無彩色ベクトル方向への遷移を補償したRo、Go、

$$Ro = Rv - W \quad (11)$$

$$Go = Gv - W \quad (12)$$

$$Bo = Bv - W \quad (13)$$

前述したようなアルゴリズムによれば、無彩色のWの追加によって輝度が上昇し、また式(8)、(9)、(10)のように入力信号Ri、Gi、Biに各vector_R、vector_G、vector_Bが追加されて輝度が上昇された。そして、式(11)、(12)、(13)のように演算され

システムに用いられる無彩色(W)値としてvector_R、vector_G、vector_Bのうち最小値を選択する(段階704)。

【0036】このような過程を通じて輝度向上のために追加させようとする無彩色(W)を求めた。

【0037】次いで、入力カラーが無彩色(W)の追加によって無彩色ベクトル方向に遷移されることを補償するために、式(8)、(9)、(10)のような演算を実行する(段階605)。

$$【0038】$$

$$(8)$$

$$(9)$$

$$(10)$$

Boを演算して出力する(段階706、707)。

$$【0039】$$

$$(11)$$

$$(12)$$

$$(13)$$

たRv、Gv、Bvに追加される無彩色W値を同一に減算することによって、無彩色ベクトル方向から離れるように補償する。

【0040】即ち、図8に示されたように、説明の便宜上、ベクトルを考慮せずRとGベクトルのみを考慮して

説明すれば次の通りである。

【0041】まず、入力カラー信号C1のベクトルが無彩色を基準としてRベクトル方向に偏っている場合に、演算された無彩色WをC1ベクトルに追加すれば無彩色方向に遷移される。しかし、スケール定数などがかけられた入力カラー信号C1ベクトルからRベクトルとGベクトルの同一値のWを減算してベクトルを求めるとRベクトル方向(矢印方向)に遷移される。従って、最終出力合成ベクトルは元のC1ベクトルの位相とほぼ同一になる。

【0042】このような方法で入力カラー信号C2を本発明に係るアルゴリズムで演算しても、今度は無彩色と離れるGベクトル方向(矢印方向)に遷移されて最終的にWを含んで合成ベクトルを描けばほぼ2ベクトルの位相と同一になる。

【0043】このような4カラー変換アルゴリズムによって規格変換部303から出力されるRo/Go/Bo/Wデータを光学エンジン304に印加してスクリーン305にディスプレイされる動作に対して説明する。

【0044】まず、図5に示された光学エンジンの第1実施例について説明する。光源501は光を生成するランプとこのランプから出射された光を反射させ、その経路を案内する反射ミラーによって光を放射させる。

【0045】視準レンズ502は光源501から放射される光を平行光または集束光に変えて出力する。

【0046】カラースイッチング手段503はLCDシャッターまたはカラーホイールタイプで構成され、視準レンズ502から入射される光をタイミング制御部302から印加されるカラースイッチング制御信号によってR、G、B、Wの4色を1パーチャル周期の間に順次に1/4パーチャル周期ずつスイッチングして出力させる。即ち、初期1/4パーチャル周期の間には入射される光のうちRに該当する波長のみを透過させ、残り波長を遮断させる。そして、次の1/4パーチャル周期の間には入射光のうちGに該当する波長のみを透過させ、残り波長を遮断させる。そして順次にB及びWに対する波長を各々1/4パーチャル周期の間スイッチングして通過させる。

【0047】液晶ディスプレイパネル504はカラースイッチング手段503から出力される光路上に配置され、マトリックスで構成された各セルのデータラインに規格変換部303から印加されるRo/Go/Bo/Wデータに相応してクロック及びパネル制御用信号によって入射光を透過させる。

【0048】透写レンズ505は液晶ディスプレイパネル504から透過された光をスクリーン506に向かって拡大透写させる。

【0049】次いで、図6に示された光学エンジンの第2実施例について説明する。第1実施例に係る光学エンジン304では透過形液晶ディスプレイパネルを使用した、第2実施例では反射型強誘電性液晶パネルを使用

するという点で相異なる。

【0050】透過形液晶パネルはデータラインに入力されるデータ値に相応して入射される光を透過させて映像をディスプレイさせる方式であり、反射型強誘電性液晶パネルはデータラインに入力されるデータ値に相応して入射される光を反射させて映像をディスプレイさせる方式である。

【0051】光源601は光を生成するランプとこのランプから出射された光を反射させ、その経路を案内する反射ミラーより光を放射させる。

【0052】視準レンズ602は光源601から放射される光を平行光または集束光に変えて出力する。

【0053】カラースイッチング手段603はLCDシャッターまたはカラーホイールタイプで構成され、視準レンズ602から入射される光をタイミング制御部302から印加されるカラースイッチング制御信号によってR、G、B、Wの4色を1パーチャル周期の間に順次に1/4パーチャル周期ずつスイッチングして出力させる。即ち、初期1/4パーチャル周期の間には入射光のうちRに該当する波長のみを透過させ、残り波長を遮断させる。そして、次の1/4パーチャル周期の間には入射光のうちGに該当する波長のみを透過させ、残り波長を遮断させる。そして、順次にB及びWに対する波長を各々1/4パーチャル周期の間にスイッチングして通過させる。

【0054】偏光ビームスプリッタ604はカラースイッチング手段603からの入射光のうちS波長は反射させ強誘電性液晶パネル605に入射させ、P波長はそのまま透過させる。

【0055】強誘電性液晶パネル605はマトリックスで構成された各セルのデータラインに規格変換部303によって印加されるRo/Go/Bo/Wデータ値に相応してクロック及びパネル制御用信号によって入射光を偏光ビームスプリッタ604に反射させ各画素の映像を表現する。

【0056】そうすると、偏光ビームスプリッタ604は強誘電性液晶パネル605からの反射光のうちP波長はそのまま透過させて透写レンズ606に入射させ、S波長は反射させる。

【0057】透写レンズ606は偏光ビームスプリッタ604から入射される光をスクリーン607に向かって拡大透写させる。

【0058】このような動作によって4カラーシーケンによる単一のLCDパネルまたはFLCパネルを用いてディスプレイされる輝度量を増加させ、かつ無彩色を追加することによって彩度の劣化を防止しうる。

【0059】本発明で説明した光学エンジンは、説明の便宜上、単純化させて表現したが、コントラストなどの画質を改善するためにガラスポラライザ(glass polarizer)、多様なシャッター、キューブなどが追加でき、視準レンズの位置を変更させうることとは光学エンジン設計技術分野では周知の技術である。

【0060】

【発明の効果】 前述したように、本発明によれば単一の光透過型LCDパネルまたは反射型FLCパネルを使用してディスプレイする場合にも4カラー変換アルゴリズムによって無彩色による輝度の増加に伴う彩度の劣化を補償することによって、従来の技術に比べて画面の輝度が向上され、さらに鮮明な色相でカラーをディスプレイする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明と関連した技術による単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置の構成図である。

【図2】 従来の技術に係る3カラーシーケンス方式による光量、時間及び輝度量を示す図である。

【図3】 本発明に係る単一の液晶ディスプレイパネルを用いたディスプレイ装置の構成図である。

【図4】 本発明に係る4カラーシーケンス方式による光量、時間及び輝度量を示す図である。

【図5】 図3に示された光学エンジンの第1実施例に係

る細部構成図である。

【図6】 図3に示された光学エンジンの第2実施例に係る細部構成図である。

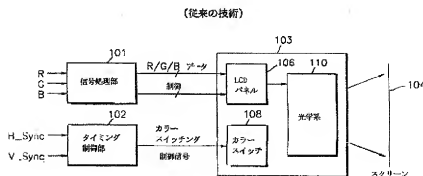
【図7】 本発明に適用される3カラーを4カラーに変換させるアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図8】 本発明に係る4カラー変換アルゴリズムを説明するためのカラーベクトルを示す図である。

【符号の説明】

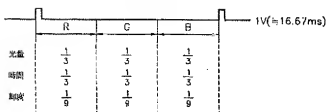
- 301 信号処理部
- 302 タイミング制御部
- 303 規格変換部
- 304 光学エンジン
- 305 スクリーン
- 501 光源
- 502 視準レンズ
- 503 カラースイッチング手段
- 504 液晶ディスプレイパネル
- 505 透写レンズ

【図1】

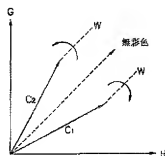


【図2】

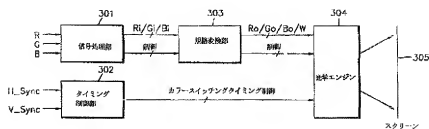
(従来の技術)



【図8】



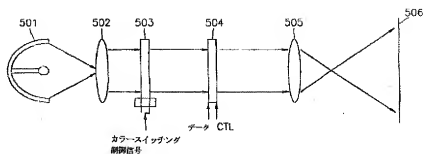
【図3】



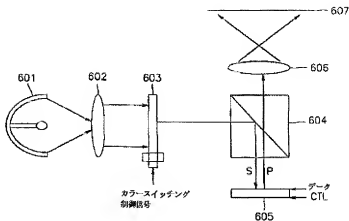
【図4】

	Rb	Gb	Bb	W
光量	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	1
時間	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
輝度	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$

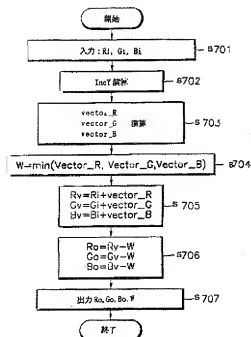
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 5 0

6 8 0

F I

G 0 9 G 3/20

G 0 2 F 1/137

(参考)

6 8 0 C

5 1 0